

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-117509

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

G09F 9/30
H01L 29/786
H01L 21/336
H05B 33/14
H05B 33/26

(21)Application number : 11-291841

(22)Date of filing : 14.10.1999

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>

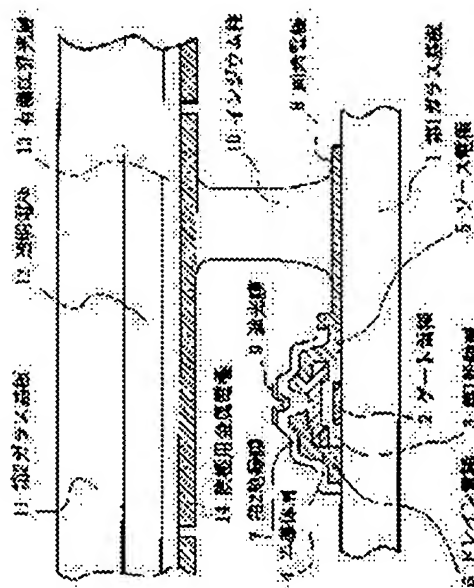
(72)Inventor : TANAKA KATSU
IZUMI YOSHITAKA
INOUE YOJI
TANAKA ISAO
OKAMOTO SHINJI

(54) ORGANIC EL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the emission luminance of an organic EL display device and to obtain a long life of the device.

SOLUTION: After a driving substrate 1-9 for driving an active matrix to increase the light emission time of a single pixel by a memory effect and an EL element substrate 11-14 for the emission of EL light are produced as completely separated from each other, the substrates are laminated by pressing by using indium columns 10 or the like as a glue.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-117509

(P2001-117509A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 9 F 9/30	3 3 1 3 3 8 3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 3 1 3 K 0 0 7 3 3 8 5 C 0 8 4 3 6 5 C 5 F 1 1 0
H 0 1 L 29/786 21/336		H 0 5 B 33/14 33/26	A Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-291841

(22) 出願日 平成11年10月14日 (1999. 10. 14)

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 田中 克

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72) 発明者 和泉 信孝

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(74) 代理人 100059258

弁理士 杉村 曉秀 (外2名)

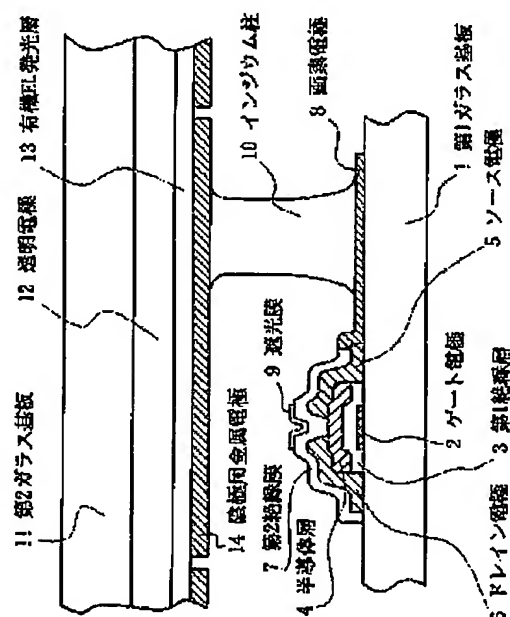
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 有機EL表示装置の発光輝度の改善と長寿命化をはかる。

【解決手段】 メモリ効果による単一画素の発光時間の長時間化をはかるアクティブマトリクス駆動のための駆動基板(1-9)とEL発光のためのEL素子基板(11-14)とを完全に分離して作製した後、両基板をインジウム柱10などを糊として使用してプレスして貼り合わせる。



(2)

特開2001-117509

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機EL材料を用いた表示装置において、当該装置がEL素子の駆動を行うアクティブマトリックスの駆動基板と、EL素子の発光を行うEL素子基板とを貼り合わせた構造を有することを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、前記アクティブマトリックスの駆動基板に薄膜トランジスタが用いられることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項3】 請求項1記載の装置において、前記アクティブマトリックスの駆動基板にMOS電界効果型トランジスタが用いられることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項4】 請求項1から3いずれか記載の装置において、前記貼り合わせ部分にインジウムまたは金またはニッケルまたは銀またはハンダを含む金属が用いられることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項5】 請求項1から3いずれか記載の装置において、前記貼り合わせ部分に異方性導電材料または光硬化性絶縁材料または導電性樹脂ボールが用いられることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項6】 請求項1から3いずれか記載の装置において、EL素子の陰極金属材料が前記貼り合わせのための金属材料として用いられることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項7】 請求項1または2記載の装置において、前記アクティブマトリックスの駆動基板およびEL素子基板に可塑性のある基板が用いられることを特徴とする有機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、フラットパネルディスプレイの1つである有機ELディスプレイの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機ELディスプレイを駆動する方法としては、単純マトリックス法とアクティブマトリックス法がある。単純マトリックス法は、最も簡単な駆動方法であり、ストライプ状に形成された下部電極と、それに垂直にストライプ状に形成された上部電極とでEL薄膜を挟んだ構造をしている。それらストライプ状の電極の電圧を順次切り替えて行くことでELディスプレイを駆動する方法である。

【0003】別の駆動方法としてアクティブマトリックス法がある。これは、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor, TFT)などで構成された画素基板上にEL素子を形成している構造を持つ。TFTで構成された単位画素構造に印加する電圧の駆動波形により、前記単純マトリックス構造では実現できないメモリ駆動を実現でき、単一画素の発光時間を長くできる特徴を有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】単純マトリックス法の有機ELディスプレイは、既に試作されていて、例えば1998年に開かれたEL国際会議(9th Int. Workshop on Inorganic and Organic Electroluminescence)でパイオニア社のS.Miyaguchi ちによって既に発表されている(Extended Abstract of EL 98, (1998)137)。単純マトリックス法の問題は、有機EL素子の発光の印加電圧に対する応答速度が非常に早いため(通常1μ秒以下)、単一画素に必要なとされる輝度が著しく大きな値となる点にある。

【0005】例えば、有機EL素子を用いてELディスプレイを作製し、100本のストライプ状電極を駆動したとすると、デューティ比は1/100であり、ディスプレイの輝度100(cd/m²)を得るには、各単一画素を構成する有機EL素子は瞬間的に10000(cd/m²)の輝度を必要とする。このELディスプレイにおいて、各単一画素が発光する時間は、図1(a)に示すように、1/100フレーム期間しかなく、発光の時間的な利用率は著しく低くなる。

【0006】また、瞬間的に非常に高い輝度でEL素子を駆動しなければならないため、各単一画素を構成する個々のEL素子の劣化が進み、素子寿命は大幅に低下してしまう。さらにまた、有機EL素子は、高輝度で光らせる程、印加電圧が上昇してしまうとの問題がある。またさらに、有機EL素子では輝度が100(cd/m²)から10000(cd/m²)と100倍も増える発光条件下では、発光効率は半減してしまうという問題もある。このように単純マトリックス法は、EL素子の寿命の低下と印加電圧の上昇および発光効率の低下を招く。

【0007】他方、例えば1999年のSID(The Society for Information Display)国際会議にてセイコーエプソン社のT.Shimoda ちによって発表されているように、TFTを各画素に搭載した有機ELディスプレイも既に試作されている(SID99 Digest, (1999) 372)。この方法では搭載したTFTによって、各画素がメモリ機能を有し、このメモリ機能で各画素の発光時間を大幅に増加させることができるので、これによりディスプレイの高輝度化を図ろうとするものである。

【0008】ところが、有機EL素子の発光層は有機材料を用いているため、有機溶媒や水によって分解、劣化しやすく、無機半導体材料で用いられているような、ウェットプロセスを使ったリソグラフィ(微細加工技術)がEL素子の加工に使えない。また、EL素子の陽極と陰極間は互いに平行になっていて凹凸があってはならない。また、TFTとEL素子が並置される構造となるため、表示画面に対する発光領域の占める割合は小さくなる。このため、ELディスプレイの高輝度化が制約されるとともに開口率が大幅に低下する(15%以下の開口率)。

(3)

特開2001-

3

4

【0009】そのため、このELディスプレイにおいて、各単一画素は1フレーム期間連続的に発光することができるものの、図1(b)に示すように開口率を考慮した単一画素あたりの発光強度は著しく低くなる。また、光の取り出しをEL素子側で行った場合には、仕事関数の小さな金属材料を使った陰極電極を透明化しなければならないという困難が伴うため、発光の利用率はさらに低下する。このため、TFTを用いた有機ELディスプレイの輝度は、単純マトリックス型の輝度に比べてほとんど改善されないばかりか、むしろ低下してしまう傾向があった。

【0010】そこで本発明の目的は、前述の従来の問題点を解決し、アクティブマトリックス駆動によるメモリ効果を保持しつつ、発光素子の開口率向上による発光輝度の改善のはかれる有機EL表示装置を提供せんとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明有機EL表示装置は、当該装置がEL素子の駆動を行うアクティブマトリックスの駆動基板と、EL素子の発光を行うEL素子基板とを貼り合わせた構造を有することを特徴とするものである。

【0012】さらに本発明は、前記アクティブマトリックスの駆動基板に薄膜トランジスタが使用されてもよく、またMOS電界効果型トランジスタが使用されてもよい。またさらに本発明は、前記貼り合わせ部分にインジウムまたは金またはニッケルまたは銀またはハンダを含む金属が用いられてもよく、同貼り合わせ部分に異方性導電材料または光硬化性絶縁材料または導電性樹脂ボールが用いられてもよく、前記EL素子の陰極金属材料が前記貼り合わせのための金属材料として用いられてもよい。さらに、本発明装置は、前記アクティブマトリックスの駆動基板および前記EL素子の基板に可塑性のある基板が用いられてもよい。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明によれば、有機EL表示装置を高輝度化する手段として、アクティブマトリックスの駆動基板とEL素子基板とを完全に分離して作製し、両基板を貼り合わせることによって表示装置を構成している。EL表示装置の各単一画素が1フレーム期間

1は第1ガラス基板、2はソリブデンまたはアルミのゲート電極、3は窒化シリート)絶縁膜、4はアモルファスシリコ5はチタンまたはアルミのソース電極、6はアルミのドレイン電極、7は窒化シリ膜、8はソース電極5と電気的に導通さ立して設けられたアルミの画素電極である遮光膜である。この画素電極8上にはジウム柱10を蒸着法とリフトオフ法、リフトオフ法により形成する。

【0015】一方、11の第2ガラス基透明電極(ITO)膜を形成し、さらに発光層を作製し、更にその上に単位画素EL素子の陰極用金属電極14をバターそれら2枚のガラス基板について、画素素子の陰極用金属電極14との位置合から、インジウム柱10を糊として使用して貼り合わせる。

【0016】従って、EL素子の発光は、なく有機EL発光層側(図2の上部側)となる。この時、陰極用金属電極14の1つ装置の単位画素に相当し、画素分離できパターンニングすることにより有機EL開口率をほぼ100%にまで高めること。

【0017】図3は、本発明による別のあり、図2のアクティブマトリックス基ラスに代えてシリコン基板を使った場合を示す。

【0018】図3のシリコン基板上には、トリックス回路を構成するMOSFET Semiconductor Field-Effect Transistor (トランジスタ)が作製されている。ここで15はp型シリコン基板、16、17は板15上に形成されるMOSFETのn'およびドレイン領域、18はp'画素分離の画素分離領域18上に形成された酸化るフィールド絶縁膜である。20は酸化ト絶縁膜、21はポリシリコンのゲート化シリコン第1絶縁膜、23は第1絶縁コンタクトホールを介してドレイン領域

(4)

特開2001-

5

のE L素子の陰極用金属電極をパターンニングする。それら2枚の基板について、画素電極27とE L素子の陰極用金属電極30との位置合わせを行いながら、バインダー材料32に金属微粒子33を分散させた異方性導電材を糊として塗り込み、プレスすることで貼り合わせる。この場合にも、E L素子の発光はM O S F E T側ではなく有機E L発光層側(図3の上部側)から取り出される。この時、陰極用金属電極31の1つ1つは、E Lディスプレイの単位画素に相当し、画素分離できる最小の間隔でパターンニングすることにより有機E L表示装置の開口率を、ほぼ100%にまで高めることができる。

【0020】以上は、アクティブマトリックスの駆動基板として、ガラスやシリコン基板を用いた場合の実施例について述べたが、可塑性のあるプラスチック基板を用いた場合にも、本発明は適用できる。その場合には、プラスチック基板上に、図2と同様にT F Tを形成し、また、E L素子も別のプラスチック基板上に形成し、それら2枚のプラスチック基板を金属バンプまたは、異方性導電材によって接合することで可塑性のあるE L表示装置を作製できる。この時も、陰極用金属電極の1つ1つは、E L表示装置の単位画素に相当し、画素分離できる最小の間隔でパターンニングすることにより有機E Lディスプレイの開口率を、ほぼ100%にまで高めることができる。

【0021】また、前述の実施例では、基板の貼り合わせに金属バンプおよび異方性導電材を用いた場合について示したが、その他にも、表面に導電膜を形成した樹脂ボールや光硬化性絶縁樹脂材などを用いて、基板の貼り合わせを行うことも可能である。

【0022】また、金属バンプの材料については、インジウム他に、金またはニッケルまたは銀またはハンダなどを含む金属も使用可能であり、特にE L素子の陰極金属材料をそのまま貼り合わせのためのバンプ材料として用いることも可能である。

【0023】以上いくつかの具体的実施例について本願発明の実施の形態を説明してきたが、本願発明はこれらに限定されることなく、特許請求の範囲に規定された発明の要旨内で各種の変形、変更の可能なことは自明であらう。

6

に表示装置の輝度と同程度に維持され、ほぼ1となり、連続発光の状態が維持で加電圧、高輝度の瞬時発光を使うことがの低下が大幅に抑制される。

【0026】さらにまた、E L素子作製素子基板上にT F Tなどの駆動部分が形成、E L膜の作製がT F Tの凹凸によること、および有機E L材料を分解して、よるウェットプロセスをE L素子作製に、なく、T F TとE L素子が並置される構造のため微細加工が容易となり、高精細が可能となる。また、有機E L素子全体を行うことでアクティブマトリックス基板上に形成してしまいうため、直接大気に曝されると従来、有機E L素子に不可欠であった封入、もしくは簡略化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 駆動方法を異にする有機E L表示装置の開口率を考慮した単一画素あたりの構造で、(a)は単純マトリックス駆動法に、(b)は従来のアクティブマトリックス駆動法に、(c)は本発明のアクティブマトリックス駆動法による場合の発光輝度をそれぞれ示す。

【図2】 T F Tを使ったアクティブマトリックス駆動基板とE L素子基板とを貼り合わせた場合のE L表示装置の構造断面図を示す。

【図3】 M O S F E Tを使ったアクティブマトリックス駆動基板とE L素子基板とを貼り合わせた場合のE L表示装置の構造断面図を示す。

【符号の説明】

- 1, 11, 28 ガラス基板
- 2, 21 ゲート電極
- 3, 20 ゲート絶縁膜
- 4 半導体層
- 5 ソース電極
- 6 ドレイン電極
- 7, 22, 24, 26 絶縁膜
- 8, 27 画素電極
- 9 遮光膜

40 10 インジウム付

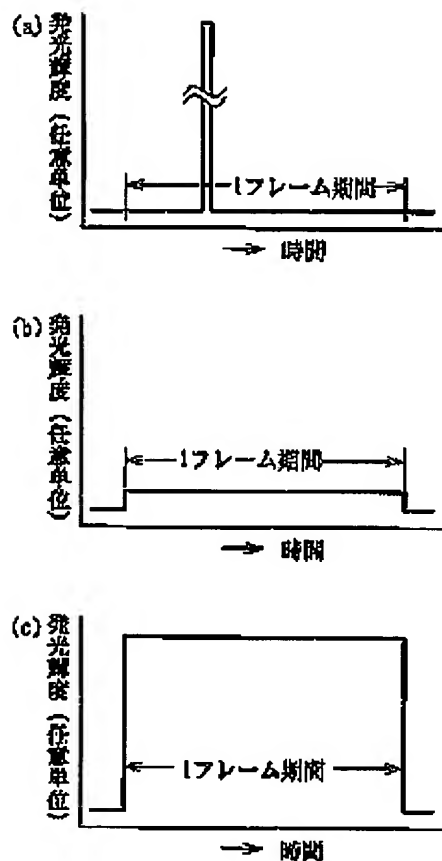
(5)

特開2001-

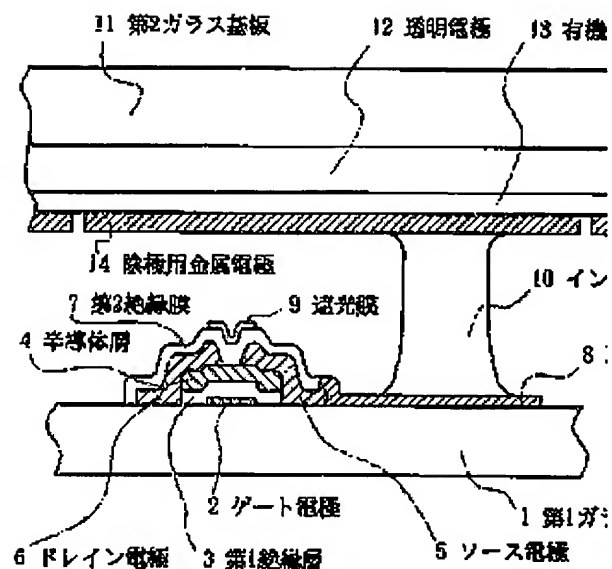
8

33 金属微粒子

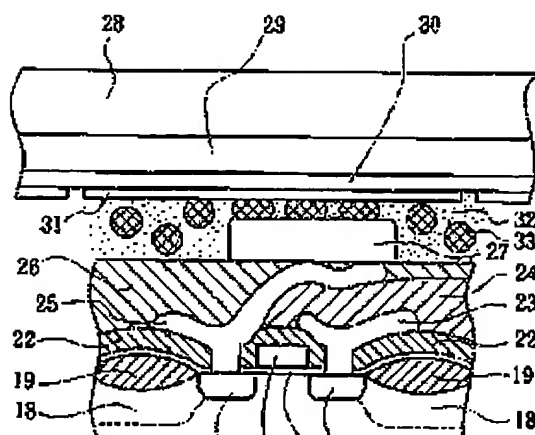
【図1】



【図2】



【図3】



(5)

特開 2 0 0 1 -

(72)発明者	井上 陽司	F ターム(参考)	3K007 AB02 BA07 CA01
	東京都世田谷区砧 1 丁目 10 番 11 号		5C094 AA07 AA37 BA29
	送協会 放送技術研究所内		F801
(72)発明者	田中 功		5F110 AA30 BB01 CC07
	東京都世田谷区砧 1 丁目 10 番 11 号		EE03 EE06 EE09
	送協会 放送技術研究所内		GG02 GG15 HK03
(72)発明者	岡本 信治		NN01 NN02 NN23
	東京都世田谷区砧 1 丁目 10 番 11 号		NN47 NN52
	送協会 放送技術研究所内		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.